



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 01018**

(22) Data de depozit: **04/12/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**30/07/2019** BOPI nr. **7/2019**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE  
DEZVOLTARE PENTRU TEXTILE ȘI  
PIELĂRIE, STR. LUCREȚIU PĂTRĂȘCANU  
NR. 16, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **JIPA CRISTIAN, STR. BUHUȘI NR. 2,  
BL. 3, SC. 2, AP. 65, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **ENE ALEXANDRA GABRIELA,  
STR. GHIRLANDEI NR. 7, BL. 45, SC. A, ET. 2,  
AP. 10, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **MIHAI CARMEN, STR. RĂCARI NR. 6,  
bl. 38, SC. A AP. 5 SECT. 3, BUCUREȘTI, B,  
RO**

(54) **SISTEM ELECTRONIC ȘI DE AUTOMATIZARE  
PENTRU OPTIMIZAREA REGIMULUI DE TURAȚIE  
A POMPELOR DE RECIRCULARE ÎN PROCESELE  
DE VOPSIRE SUB PRESIUNE A FIBRELOR TEXTILE**

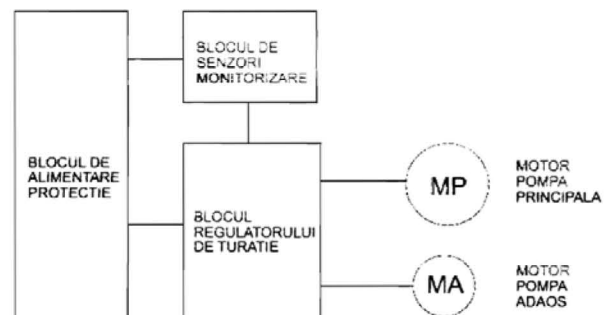
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem electronic și de automatizare, pentru optimizarea regimului de turație a pompelor de recirculare în procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile. Sistemul conform invenției este alcătuit din: bloc de alimentare și protecție, constituit dintr-un dispozitiv specializat de tip repartitor, și un element de tip disjunctoare magneto-termic; bloc de monitorizare parametri funcționali, format dintr-un sistem de senzori, care monitorizează temperatura, presiunea, debitul, și supraveghează buna funcționare a celorlalte module funcționale; controler de proces de tip Sedomat, dedicat controlului proceselor de vopsire; bloc variator de turație, care este executat dintr-un procesor de comenzi și un modul IGBT, prevăzut cu un sistem de filtrare a oscilațiilor apărute în procesul de comutare, pentru ca acestea să nu fie introduse în rețeaua de alimentare cu energie electrică, și cu sistem eficient de ecranare atât a cablurilor către motor, cât și a invertorului propriu-zis, pentru a se evita interferențele

cu celelalte aparate electronice; sistem de pompare și adaos, ce realizează pomparea florei de lucru și presiunea în vasul de vopsire, fiind constituit dintr-o pompă principală și o pompă de adaos de tip centrifugal.

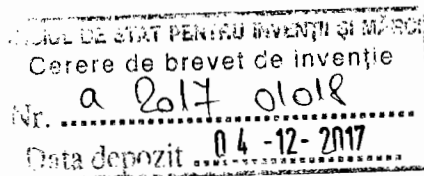
Revendicări: 5

Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





## **Sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile**

Prezenta inventie se refera la un sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile.

Competitia acerba existenta in sectorul de textile impune dezvoltarea si implementarea de noi solutii tehnologice bazate pe *reducerea costurilor in procesul de vopsire* (reducerea consumului de energie si a costurilor cu energia, cresterea productivitatii printr-un mai bun control al procesului, cresterea duratei de exploatare a echipamentului si scaderea duratei de mentenanta etc.) concomitent cu asigurarea calitatii produselor la standardele impuse.

Este cunoscut sistemul electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare tip WILO STRATOS ZD 32, care se remarcă prin reglarea automata a turatiei motorului dar care prezinta dezavantajul ca nu poate asigura presiune constanta in medii viscoase.

Mai sunt cunoscute, sistemele cu turatie variabila CMBE care sunt ansambluri cu pompe orizontale multietajate din inox cu convertizor de frecventa integrat pe motor si care impreuna cu traductorul de presiune asigura o presiune constanta in functie de cerintele sistemului, moduland turatia motorului dar care prezinta dezavantajul unei frecvente marite de intrerupere a procesului in scopul realimentarii si recircularii flotelor.

De asemenea, sunt cunoscute ansamblurile cu o pompa verticala multietajata sau orizontala preechipata cu tablou electric pentru protectie si comanda, optional cu convertizor de frecventa pentru mentinerea presiunii constante, vana de izolare, clapeta unisens si vas hidrofor cu membrana de la 24 pana la 500 litri, ideale pentru exploatarea apei din rezervoare de stocare, dar care prezinta dezavantajul utilizarii doar in procese industriale unde nu se impune mentinerea constanta a temperaturii.

Problema pe care o rezolva aceasta inventie consta in proiectarea si realizarea unui sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile care asigura mentinerea unui flux de flota la o presiune constanta si o temperatura variabila in functie de diagrama de vopsire; presiune constanta pe toata perioada de desfasurare a procesului tehnologic in conditiile mentinerii

integritatii fizice a echipamentului tehnologic si conservarii calitatii mediului ambient; uniformitate a absorbtiei de colorant din flota si implicit o vopsire uniforma a materialului textil.

Sistemul electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile conform inventiei inlatura dezavantajele mentionate, asigurand captarea si transmiterea informatiei prin intermediul senzorilor de temperatura si presiune la controlerul de proces, care prin intermediul variatoarelor de turatie realizeaza controlul si monitorizarea sistemului de pompare astfel incat, in conformitate cu diagrama de vopsire, procesul sa se desfasoare in conditii de presiune constanta.

Sistemul electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile este alcatuit din: bloc de alimentare si protectie; bloc de monitorizare parametric functionali; controller de process; bloc variator de turatie; sistem de pompare si adaos.

**Blocul de alimentare si protectie** asigura distributia cu energie electrica pentru toate blocurile functionale.

**Blocul de monitorizare parametri functionali** este realizat dintr-un un sistem de senzori care monitorizeaza temperatura, presiunea, debitul si supravegheaza buna functionare a celorlalte module functionale.

**Controlerul de proces** este de tip Sedomat, dedicat controlului proceselor de vopsire.

**Blocul variator de turatie** realizeaza alimentarea elementului de executie tip motor asincron trifazat cu o tensiune si un curent proportional comenzilor aplicate si a programarii soft de catre utilizator.

**Sistemul de pompare si adaos** realizeaza pomparea flotei de lucru si presiunea in vasul de vopsire.

Inventia prezinta urmatoarele avantaje :

- scaderea considerabila a consumului energetic cu min.30%;
- reducerea zgomotului in utilizare;
- reducerea consumurilor asociate proceselor de incalzire-racire flota de vopsire;
- reduceri de putere de la 10% la 40%,;
- cresterea flexibilitatii productiei ca urmare a numeroaselor functii de control (accelerare, decelerare, opriri directe sau in trepte, etc.);
- eliminarea la pomire a vârfulilor mari de curent si a socurilor mecanice dăunătoare;

**EXEMPLU DE REALIZARE:**

Sistemul electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile se realizeaza prin executia conform figurii 1 a ansamblului format din: bloc de alimentare si protectie; bloc de monitorizare parametri functionali; controller de process; bloc variator de turatie; sistem de pompare si adaos.

Se executa blocul de alimentare si protectie constituit dintr-un dispozitiv specializat de tip repartitor care asigura distributia de energie electrica trifazata cat si monofazata, pentru toate blocurile functionale si un element de tip disjunctori de tip magneto-termic care asigura conexiunea separata a fiecarui circuit si cuplarea si protectia circuitelor comandate atat la scurt-circuit cat si supra-curent. Alimentarea controlerului de proces si a circuitelor anexe (relee intermediare, elemente de semnalizare si electroventile) se realizeaza prin intermediul unor surse de alimentare cu tensiune continua de 24Vcc, cu rol si in protectia circuitului secundar.

Urmeaza realizarea blocului de monitorizare parametri functionali dintr-un sistem de senzori care monitorizeaza temperatura, presiunea, debitul si supravegheaza buna functionare a celorlalte module functionale. Senzorul de temperatura este de tip Pt si se amplaseaza in interiorul cuvei, imersat in flota. Senzorul de presiune se amplaseaza pe capacul cuvei monitorizand astfel presiunea pernei de aer create in interiorul cuvei. Fluxul si cantitatea de flota sunt monitorizate prin intermediul unui senzor de debit cu iesire analogica, astfel incat raportul dintre cantitatea de colorant si flota aferenta sa fie conform retetei (diagramei de vopsire).

Pentru monitorizarea curentului absorbit din blocul de alimentare se utilizeaza un variator de turatie prevazut cu un senzor de curent. Pentru monitorizarea termica a motoarelor de pompare si adaos, pe carcasa acestora se amplaseaza termistori. Umiditatea si temperatura din incinta tabloului de comanda se monitorizeaza cu ajutorul unui senzor specific amplasat pe contrapanoul incintei. Sistemul de inchidere si blocare a cuvei capacului este monitorizat prin intermediul unor senzori de proximitate. Semnalele electrice provenite de la senzorii care monitorizeaza blocurile functionale sunt transmise catre un modul de automatizare care semnalizeaza evenimentele aparute in functionare.

Informatiile provenite de la senzorii care monitorizeaza procesul de vopsire sunt preluate de controlerul de proces de tip Sedomat special dedicat controlului proceselor de vopsire, avand

capacitate de memorare de 99 de diagrame de vopsire atat in regim automat cat si in regim manual pe baza optiunii utilizatorului, 16 intrari digitale, 2 intrari pentru senzori de temperatura, 1 intrare analogica pentru masurare debit, 1 intrare analogica pentru presiune, 16 iesiri digitale de tip tranzistor open collector, 2 iesiri analogice in tensiune 0-10 V si in curent 4-20 mA cu CAN 14 biti si fiind constituit dintr-un PLC ultra performant care aduna informatii de la toate intrarile conectate (temperatura, presiune, debit, intrari digitale si analogice) si comanda iesirile aferente si interfata de programare de tip HMI cu un sistem de afisare de 10 inch. Comenzile de iesire sunt transmise catre elementele executabile: iesirile digitale fiind utilizate pentru comenzile catre electroventile (apa, abur, condens, recuperare) si elementele de semnalizare/avertizare prin intermediul unor relee intermediare; invertoarele care actioneaza pompele de amestec cu ajutorul iesirii analogice cu comanda in tensiune 0-10V si catre pompa de adaos prin intermediul iesirii analogice de curent 4-20 mA.

Pentru o mai buna monitorizare a procesului de vopsire corespunzator diagramei aferente, istoricul fiecarei vopsiri se stocheaza intr-o baza de date care poate fi accesata on line. Protectia suplimentara a afisajului HMI se asigura prin dublarea elementelor de programare touch control cu elemente de comanda de tip push buton amplasate pe tabloul principal care permite selectarea diagramei de lucru prin remote control din afara spatiului de productie.

Alimentarea elementului de executie tip motor asincron trifazat cu o tensiune si un curent proportional comenzilor aplicate si programarii soft, se realizeaza prin intermediul blocului variator de turatie executat din: procesor de comenzi care include un soft dedicat aplicatiei, configurat de catre utilizator in scopul captarii comenzilor care provin de la consola locala sau de la intrarile de semnal si emiterii comenzii catre modulul IGBT si un modul IGBT care asigura interfata de putere cu elementul de executie tip motor.

Intrarile digitale aferente comenzilor externe sunt protejate la supratensiuni cu ajutorul unei interfete optoelectronice de tip optocuplor. Invertorul poate fi comandat atat in tensiune proportionala aplicata intrarii analogice 0-10V cat si in semnal unificat 4-20 mA si este prevazut cu iesiri conexe pentru: monitorizarea tensiunii de comanda pe panoul frontal, actionarea unor elemente de semnalizare in cazul unei programari defectuoase sau a unei depasiri a pragurilor de alarmare programate, semnalizarea depasirii curetelui maxim absorbit de motor in timpul functionarii (aparitia unor eforturi mecanice suplimentare aparute accidental).

Variatorul de turatie este prevazut cu un sistem de filtrare a oscilatiilor aparute in procesul de comutare pentru ca acestea sa nu fie introduse in reseaua de alimentare cu energie electrica si cu sistem de ecranare eficient atat a cablurilor catre motor cat si a invertorului propriu zis pentru a se evita interferentele cu celelalte aparate electronice (in special stimulative - monitoare cardiace).

Urmeaza executia sistemului de pompare si adaos care realizeaza pomparea flotei de lucru si presiunea in vasul de vopsire, constituit din: pompa principala de tip centrifugal, cu motor de tip autoventilat, amplasata sub nivelul vasului de vopsire, care asigura formarea curentului turbionar pentru recircularea flotei in vasul de vopsire, precum si un flux penetrant la nivelul materialului de vopsit; pompa de adaos de tip centrifugal, amplasata la baza vasului tampon care efectueaza pomparea dintr-un vas tampon a colorantului si creaza in vasul principal o presiune constanta care se realizeaza prin variatia turatiei de pompare in functie de informatia primita de la senzorii de monitorizare.

Comanda agentului termic de incalzire/racire se realizeaza prin pozitionarea pe serpentina la intrarea in cuva de vopsire a unor electroventile proportionale si a unor electroventile on/off la recuperare si condens la iesire.

**Revendicări:**

1. Sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile, **caracterizat prin aceea că** este alcatuit din: bloc de alimentare si protectie constituit dintr-un dispozitiv specializat de tip repartitor si un element de tip disjunctor de tip magneto-termic; bloc de monitorizare parametri functionali format dintr-un sistem de senzori care monitorizeaza temperatura, presiunea, debitul si supravegheaza buna functionare a celorlalte module functionale; controller de process de tip Sedomat special dedicat controlului proceselor de vopsire; bloc variator de turatie este executat dintr-un procesor de comenzi si un modul IGBT, prevazut cu un sistem de filtrare a oscilatiilor aparute in procesul de comutare pentru ca acestea sa nu fie introduse in reseaua de alimentare cu energie electrica si cu sistem de ecranare eficient atat a cablurilor catre motor cat si a inverterului propriu zis pentru a se evita interferentele cu celelalte aparate electronice (in special stimuloare - monitoare cardiace); sistem de pompare si adaos care realizeaza pomparea flotei de lucru si presiunea in vasul de vopsire, constituit din: pompa principala si pompa de adaos de tip centrifugal.
2. Sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, alimentarea si protectia tuturor blocurilor functionale se realizeaza prin intermediul unui bloc de alimentare si protectie constituit dintr-un dispozitiv specializat de tip repartitor care asigura distributia de energie electrica trifazata cat si monofazata, pentru toate blocurile functionale si un element de tip disjunctor de tip magneto-termic care asigura conexiunea separata a fiecarui circuit si cuplarea si protectia circuitelor comandate atat la scurt-circuit cat si supra-curent.
3. Sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, monitorizarea temperaturii, presiunii, debitului si supravegherea bunei functionari a modulelor functionale se realizeaza printr-un sistem de senzori constituit din: sensor de temperatura de tip Pt; sensor de presiune; sensor de debit cu iesire analogica pentru monitorizarea fluxului si a cantitatii de flota; sensor de curent pentru monitorizarea curentului absorbit din blocul de alimentare; termistori pentru monitorizarea termica a motoarelor de

pompare si adaos; senzor pentru monitorizarea umiditatii si temperaturii din incinta tabloului de comanda; senzori de proximitate pentru monitorizarea sistemul de inchidere si blocare a cuvei capacului.

4. Sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, informatiile provenite de la senzorii care monitorizeaza procesul de vopsire sunt preluate de controlerul de proces de tip Sedomat special dedicat controlului proceselor de vopsire, avand capacitate de memorare de 99 de diagrame de vopsire atat in regim automat cat si in regim manual pe baza optiunii utilizatorului, 16 intrari digitale, 2 intrari pentru senzori de temperatura, 1 intrare analogica pentru masurare debit, 1 intrare analogica pentru presiune, 16 iesiri digitale de tip tranzistor open collector, 2 iesiri analogice in tensiune 0-10 V si in curent 4-20 mA cu CAN 14 biti si fiind constituit dintr-un PLC ultra performant care aduna informatii de la toate intrarile conectate (temperatura, presiune, debit, intrari digitale si analogice) si comanda iesirile aferente si interfata de programare de tip HMI cu un sistem de afisare de 10 inch.

5. Sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, alimentarea elementului de executie tip motor asincron trifazat cu o tensiune si un curent proportional comenzilor aplicate si a programarii soft se realizeaza prin intermediul blocului variator de turatie prevazut cu un sistem de filtrare a oscilatiilor aparute in procesul de comutare pentru ca acestea sa nu fie introduse in reseaua de alimentare cu energie electrica si cu sistem de ecranare eficient atat a cablurilor catre motor cat si a invertorului propriu zis pentru a se evita interferentele cu celelalte aparate electronice (in special stimulate - monitoare cardiace) si executat dintr-un procesor de comenzi care include un soft dedicat aplicatiei, configurat de catre utilizator in scopul captarii comenzilor care provin de la consola locala sau de la intrarile de semnal si emiterii comenzii catre modulul IGBT si un modul IGBT care asigura interfata de putere cu elementul de executie tip motor, intrarile digitale aferente comenzilor externe fiind protejate la supratensiuni cu ajutorul unei interfete optoelectronice de tip optocuplor.

6. Sistem electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile, conform revendicarii 1,



**caracterizat prin aceea ca**, pomparea flotei de lucru si presiunea in vasul de vopsire se realizeaza prin intermediul unui sistem de pompare si adaos constituit din pompa principala de tip centrifugal, cu motor de tip autoventilat, amplasata sub nivelul vasului de vopsire, care asigura formarea curentului turbionar pentru recircularea flotei in vasul de vopsire, precum si un flux penetrant la nivelul materialului de vopsit; pompa de adaos de tip centrifugal, amplasata la baza vasului tampon care efectueaza pomparea dintr-un vas tampon a colorantului si creaza in vasul principal o presiune constanta care se realizeaza prin variatia turatiei de pompare in functie de informatia primita de la senzorii de monitorizare.

Figuri:

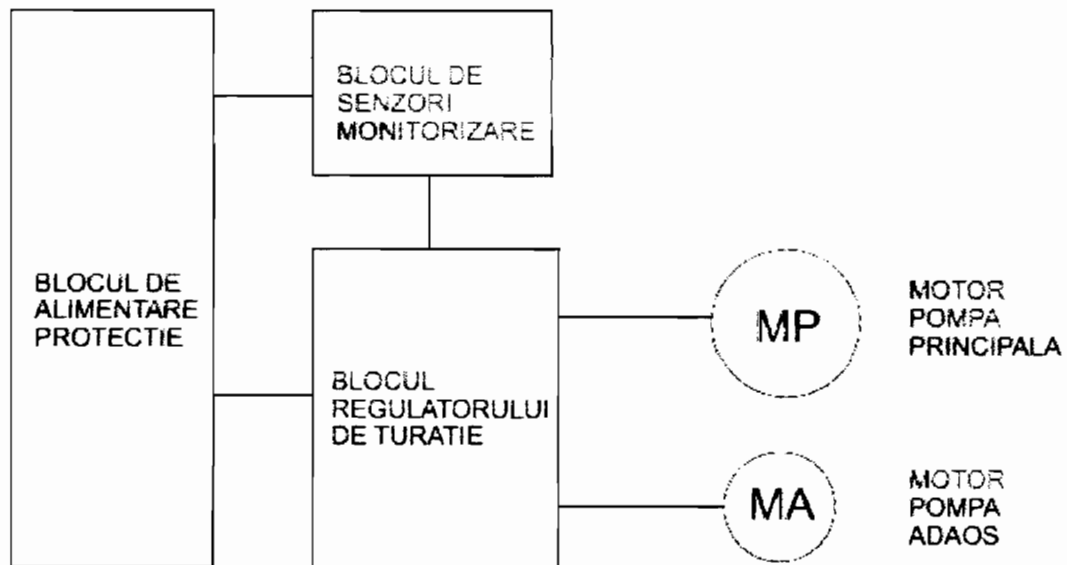


Figura 1: Schema bloc a sistemului electronic si de automatizare pentru optimizarea regimului de turatie a pompelor de recirculare in procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile